

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

PST

**PRIORITY DOCUMENT****Bescheinigung**

REC'D	20 JAN 1998
WIPO	PCT

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verfahren und Basisstationssystem zur Konfigurierung einer Funkschnittstelle zwischen einer Mobilstation und einer Basisstation eines Zeitmultiplex-Mobilfunksystems für eine Paketdatenübertragung"

am 16. Dezember 1996 beim Deutschen Patentamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patentamt vorläufig die Symbole H 04 Q und H 04 L der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 3. Dezember 1997

Der Präsident des Deutschen Patentamts  
Im Auftrag

**Maokus**

AK-Zeichen: 196 52 303.6

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



1

Beschreibung

Verfahren und Basisstationssystem zur Konfigurierung einer  
Funkschnittstelle zwischen einer Mobilstation und einer  
5 Basisstation eines Zeitmultiplex-Mobilfunksystems für eine  
Paketdatenübertragung

Zur Übertragung von Daten zwischen zwei Kommunikationsend-  
geräten kann auf verbindungsorientierte Konzepte und Konzepte  
10 auf der Basis logischer Verbindungen zurückgegriffen werden.  
Bei verbindungsorientierten Datenübertragungen müssen während  
der gesamten Zeit der Datenübertragung physikalische Ressour-  
cen zwischen den zwei Kommunikationsendgeräten bereitgestellt  
werden.

Bei der Datenübertragung über logische Verbindungen ist eine  
dauerhafte Bereitstellung von physikalischen Ressourcen nicht  
nötig. Ein Beispiel für eine solche Datenübertragung ist die  
Paketdatenübertragung. Hier besteht während der Dauer der  
20 gesamten Datenübertragung eine logische Verbindung zwischen  
den zwei Kommunikationsendgeräten, jedoch werden physika-  
lische Ressourcen nur während der eigentlichen Übertragungs-  
zeiten der Datenpakete bereitgestellt. Dieses Verfahren ba-  
siert darauf, daß die Daten in kurzen Datenpaketen, zwischen  
denen längere Pausen auftreten können, übermittelt werden. In  
den Pausen zwischen den Datenpaketen sind die physikalischen  
Ressourcen für andere logische Verbindungen verfügbar. Be-  
zogen auf eine logische Verbindung werden physikalische Res-  
sourcen eingespart.

Das aus der deutschen Patentschrift DE 44 02 930 A1 bekannte  
Paketdatenübertragungsverfahren bietet sich insbesondere für  
Kommunikationssysteme mit begrenzten physikalischen Res-  
sourcen an. Beispielsweise in Mobilfunksystemen, wie dem GSM-  
35 Mobilfunksystem (Global System for Mobile Communications),  
sind die physikalischen Ressourcen im Frequenzbereich -

Anzahl der Frequenzkanäle und Zeitschlitz - beschränkt und müssen rationell genützt werden.

Das GSM-Mobilfunksystem ist ein Beispiel für ein Zeitmultiplex-Mobilfunksystem, wobei Zeitschlitz innerhalb eines Frequenzkanals auf verschiedene Kommunikationsendgeräte aufgeteilt werden können. Die netzseitige Funkstation eines Mobilfunknetzes ist eine Basisstation, die über eine Funkschnittstelle mit Mobilstationen kommuniziert. Die Übertragung von einer Mobilstation zur Basisstation wird als Aufwärtsrichtung, die Übertragung von der Basisstation zu einer Mobilstation als Abwärtsrichtung bezeichnet. Ein Kanal, der für die Paketdatenübertragung reserviert ist, wird durch zumindest einen Zeitschlitz pro Zeitmultiplexrahmen gebildet. Weiterhin bezeichnen die Trägerfrequenz und eventuell eine Frequenzsprungsequenz den Kanal.

Das GSM-Mobilfunksystem wurde ursprünglich zur Übertragung von Sprache konzipiert, wobei ein Kanal für die ständige Informationsübertragung zwischen Mobilstation und Basisstation reserviert wurde. Bei der Paketdatenübertragung wird jedoch ein gemeinsamer Kanal zur Paketdatenübertragung für mehrere Mobilstationen genutzt. Zusätzlich zu den Paketdaten werden auch Signalisierungsinformationen übertragen, für die in zyklischen Abständen ein Zeitschlitz innerhalb des Kanals vorgesehen ist.

Die Unterscheidung in logische und physikalische Verbindungen bringt es mit sich, daß für eine Mobilstation zwar eine logische Verbindung existiert, doch über eine gewisse Zeitspanne keine Paketdaten übertragen werden. Solange jedoch keine Übertragung von der Mobilstation zur Basisstation erfolgt, sind Messungen der Basisstation bezüglich der Übertragungsverhältnisse von der Mobilstation nicht möglich. Zuvor berechnete Werte verlieren ihre Gültigkeit und müssen bei erneuter Zuweisung von physikalischen Kanälen neu bestimmt werden bzw. die Basisstation hat sicherzustellen, daß die

Übertragungsverhältnisse derart eingestellt werden, daß in jedem Fall eine gesicherte Übertragung möglich ist. Letzteres führt beispielsweise zu einer überhöhten oder gar maximalen Sendeleistungseinstellung.

Der Erfindung liegt folglich die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Basisstationssystem mit verbesserter Konfigurierung einer Luftschnittstelle für eine Paketdatenübertragung anzugeben. Diese Aufgabe wird durch das Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 bzw. mit den Merkmalen des Patentanspruchs 2 und durch das Basisstationssystem mit den Merkmalen des Patentanspruchs 15 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Erfindungsgemäß werden den Mobilstationen nach einer vorgebaren Sequenz Zeitschlitz zur Signalisierung für die Aufwärtsrichtung zugewiesen. Die Zuweisung ist unabhängig von einer Paketdatenübertragung von oder zur Mobilstation. Durch diese feste Zuweisung eines Zeitschlitzes zur Signalisierung auch für Mobilstationen, denen momentan kein physikalischer Kanal zugewiesen ist, kann durch die Basisstation eine fortlaufende Messung zur Funkschnittstelle durchgeführt werden. Bei Wiederaufnahme der Paketdatenübertragung liegen somit sofort gültige Meßwerte zur Konfigurierung der Funkschnittstelle vor.

Bei einem alternativen Verfahren zur Konfigurierung der Funkschnittstelle werden in einem Zeitschlitz zur Signalisierung Konfigurationsdaten bezüglich der Funkschnittstelle für mehrere Mobilstationen zusammengefaßt und übertragen. Eine solche Signalisierung ist für die Abwärtsrichtung von Bedeutung, da über ihn Informationen zur Konfigurierung der Funkschnittstelle für die Mobilstation, beispielsweise die Werte zur Sendeleistungseinstellung bzw. die Vorhaltzeit (Timing Advance) für den Sendezeitpunkt, enthalten sind. Da pro Mobilstation nur wenige Angaben benötigt werden spart ein

Zusammenfassen der Konfigurationsdaten in einer Nachricht, Übertragungskapazität, die für Nachbarzellenmessungen oder anderweitige Signalisierungsinformationen nunmehr zur Verfügung steht.

5

Die Konfigurationsdaten für eine Mobilstation können zusammen mit den Konfigurationsdaten für andere Mobilstationen in einem einzigen Zeitschlitz zur Signalisierung in Abwärtsrichtung, in diesem Fall vorteilhafterweise in Wiederholung oder mit einer Kodierung bzw. Fehlererkennung versehen, oder mehreren nicht aufeinanderfolgenden Zeitschlitzten zur Signalisierung übertragen werden. Im letzteren Fall bringt die Verschachtelung einen Fehlerschutz. Welche Zeitschlitzze zu einem solchen Signalisierungsblock zusammengefaßt werden kann eingestellt werden. Bei einer solchen Nutzung z.B. jedes zweiten Zeitschlitzes zur Signalisierung können die dazwischenliegenden Zeitschlitzze zu Nachbarzellenmessungen genutzt werden.

Der Anteil der Zeitschlitzze für die Nachbarzellenmessungen kann weiter erhöht werden, wenn weniger Konfigurationsdaten (beispielsweise nur die Vorhaltzeit) übertragen werden bzw. nur wenige Mobilstationen zu versorgen sind. Hierbei kann eine zyklische Anpassung der Sequenz des Zusammenfassens vorgesehen sein. Eine solche Anpassung schafft eine verbesserte Anpassung des Signalisierungsaufwandes an die tatsächlichen Bedürfnisse der Mobilstationen für eine Paketdatenübertragung.

Gemäß der Erfindung ist ein geschlossener Regelkreis für die Vorhaltzeit erreichbar, da Mobilstationen in Aufwärtsrichtung Zeitschlitzze zur Signalisierung zugewiesen sind und in Abwärtsrichtung Signalisierungsblöcke für die Mobilstationen mit kurzer Verzögerungszeit eintreffen. An diesem Regelkreis sind vorteilhafterweise nur die Mobilstation und die Basisstation beteiligt. Da für diese Signalisierung im Gegensatz zur Paketdatenübertragung keine konkrete Zuordnung zwischen

einer Mobilstation und einem Datenblock (wird üblicherweise in einem Basisstationscontroller durchgeführt) nötig ist, kann die Basisstation allein die Einstellung der Vorhaltzeit vornehmen. Hierbei entfällt Signalisierungsaufwand zwischen  
5 der Basisstation und dem Basisstationscontroller.  
Die Konfiguration für die Vorhaltzeit und die Sendeleistungseinstellung erfolgt gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung unabhängig voneinander. Die Vorhaltzeit wird nach  
10 einem geschlossenen Regelkreis zwischen Mobilstation und Basisstation bestimmt, wobei durch geeignete Auswahl der Zeitschlitze zur Signalisierung ein längerer Zyklus zwischen zwei Bestimmungen vorgesehen werden kann. Die Vorhaltzeit braucht angesichts der zur Signalausbreitungsgeschwindigkeit  
15 relativ langsamen Bewegung der Mobilstation nur im Abstand von einigen Sekunden bestimmt werden.

Bei der Bestimmung der Sendeleistungseinstellung der Basisstation wird die Sendeleistung vorteilhafterweise auf die  
20 Mobilstation mit den schlechtesten Übertragungsverbindungen auf dem gemeinsamen Kanal ausgerichtet. Dazu können unabhängig von einer Bestimmung der Vorhaltzeit offene oder geschlossene Regelkreise eingerichtet werden. Bei starken Unterschieden zwischen den für einzelne Mobilstationen  
5 benötigten Sendeleistungen und bei einem Vorhandensein von mehreren gemeinsamen Kanälen ist es vorteilhaft, die Mobilstationen entsprechend der benötigten Sendeleistung den Kanälen zuzuordnen.

Vorteilhafterweise erfolgt die Paketdatenübertragung in beide Übertragungsrichtungen, d.h. in Aufwärtsrichtung und Abwärtsrichtung, unabhängig voneinander. Eine Mobilstation kann  
30 folglich in Aufwärtsrichtung Daten senden oder in Abwärtsrichtung aus dem Netz Daten empfangen. Für eine Mobilstation  
35 kann auch eine Paketdatenübertragung in beide Richtungen vorgesehen sein. Die Trennung in Aufwärts- und Abwärtsrichtung ermöglicht eine große Flexibilität bei der Nutzung der

funktechnischen Ressourcen und natürlich auch bei der Gestaltung der Mobilstationen, die gegebenenfalls nur senden oder empfangen.

- 5 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind die Mobilstationen zusätzlich zu ihren Bezeichnungen innerhalb des Mobilfunksystems für die Paketdatenübertragung mit Kurzkennungen bezeichnet. Über die Zeitschlitzze zur Signalisierung in Abwärtsrichtung werden den Mobilstationen durch
- 10 Kurzkennungen und Zeitschlitzbezeichnungen enthaltende Indikatormeldungen ein oder mehrerer Zeitschlitzze zur Signalisierung in Aufwärtsrichtung zugewiesen. Die Kurzkennungen ermöglichen eine verbesserte Ressourcennutzung zwischen dem Netz und den Mobilstationen über die Funkschnittstelle, da sie
- 15 unabhängig von im Netz bekannten Adressen für die Mobilstationen sind.

- Vorteilhafterweise wird von einer Mobilstation innerhalb eines Zeitschlitzes zur Signalisierung eine abgeschlossene
- 20 Meldung an die Basisstation übermittelt. Diese abgeschlossene Meldung enthält beispielsweise Empfangswerte (RXLEV, RXQUAL) der Mobilstation für Signale der Basisstation, wodurch eine sofortige Sendeleistungseinstellung der Basisstation bei einer Paketdatenübertragung in Abwärtsrichtung möglich ist.
- 25 Indem eine geschlossene Meldung pro Zeitschlitz übermittelt wird, verringert sich die Zeit bis zum Vorliegen des Empfangspegels der Mobilstation bei der Basisstation und die Zeit für die Konfigurierung der Funkschnittstelle. Die Basisstation bestimmt aus Aussendungen zur Signalisierung in
- 30 Aufwärtsrichtung die Vorhaltzeit bzw. den Empfangspegel der Basisstationen in Bezug auf die jeweilige Mobilstation.

- Der oder die bestimmten Werte bzw. Regelwerte für die Vorhaltzeit und die Sendeleistung werden der Mobilstation in Ab
- 35 wärtsrichtung übermittelt, worauf auch diese die notwendigen Einstellungen zur Konfigurierung der Funkschnittstelle vornehmen kann.



- Die Konfigurierung wird weiter beschleunigt, wenn die Bestimmung der Vorhaltzeit und/oder des Empfangspegels der Basisstation zusätzlich aus den Zeitschlitz~~en~~ zur Paketdatenübertragung vorgenommen wird. Auch durch die Zuweisung von Kurz-  
5 kennungen zu Mobilstationen kann die Einstellzeit der Konfiguration beeinflußt werden. Werden beispielsweise einer Mobilstation mehrere Kurzken-  
10 nungen zugewiesen, wird die Einstellzeit verkürzt. Ebenso ist es möglich, durch entsprechende Auswahl bestimmter Kurzken-  
15 nungen zum Ende eines Makro-  
rahmens, die Verzögerungszeiten klein zu halten. Auch die Beschränkung der Anzahl der Kurzken-  
20 nungen führt zu einer schnelleren Wiederbenutzbarkeit eines Zeitschlitzes zur Signalisierung für eine Mobilstation und zu einer Verkürzung der  
Verzögerungszeit. Die Anzahl der Kurzken-  
25 nungen wird vorteilhafterweise entsprechend den Übertragungsverhältnissen und der Anzahl für den Paketdatendienst vorgesehenen Mobil-  
stationen eingestellt.
- 30 Werden mehrere Zeitschlitz~~e~~ zur Signalisierung in Abwärts-  
richtung zu einem Signalisierungsblock zusammengefaßt, dann erfolgt vorteilhafterweise die Signalisierung gleichzeitig für  
mehrere Mobilstationen. Die Signalisierung in Abwärtsrichtung  
35 kann jedoch ebenfalls innerhalb von Paketdaten erfolgen, so  
daß beispielsweise die Sendeleistungseinstellung kontinuierlich, ohne Nutzung von Zeitschlitz~~en~~ zur Signalisierung ange-  
paßt werden kann, und zusätzliche Zeitschlitz~~e~~ zur Nachbar-  
zellenausmessung zur Verfügung stehen.
- 40 Auch durch die Wahl von bestimmten Sendeblocktypen kann der  
Signalisierungsaufwand gesenkt werden. Werden im Gegensatz zu  
sogenannten Access Burst, normale Sendeblocke (normal bursts)  
verwendet, ist eine Empfangsleistungsbestimmung durch Mit-  
45 telung über eine größere Anzahl von Bits möglich, wodurch die  
Meßgenauigkeit steigt bzw. eine geringere Anzahl von wieder-  
holten Meßwerten zur Sendeleistungseinstellung benötigt wird.  
Solche längeren Sendeblocke werden vorteilhafterweise zur

Sendeleistungseinstellung verwendet, wenn bereits gültige Werte für die Vorhaltzeit vorliegen.

Die Erfindung wird nachfolgend bezugnehmend auf zeichnerische Darstellungen anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Dabei zeigen

FIG 1 ein Blockschaltbild eines Zeitmultiplex-Mobilfunksystems zur Paketdatenübertragung,

FIG 2 einen Frequenzkanal mit Zeitmultiplex,

FIG 3 die Zeitschlitzze eines Kanals für eine Paketdatenübertragung, und

Tabelle 1, 2 und 3 die Benutzung von Zeitschlitzzen zur Signalisierung.

20

Das Zeitmultiplex-Mobilfunksystem nach FIG 1 ist beispielsweise ein GSM-Mobilfunknetz GSM, das zumindest ein Basisstationssystem BSS mit einer Steuereinrichtung BSC und einer Basisstation BS enthält. Im Funkbereich der einen dargestellten Basisstation BS befinden sich Mobilstationen MS. Das Basisstationssystem BSS stellt die Verbindung zu weiteren Einrichtungen des GSM-Mobilfunknetzes GSM her.

Diese weiteren Einrichtungen sind z.B. eine Mobilvermittlungsstelle MSC und eine Einheit zur Realisierung von Interworking-Funktionen IWF. Das Zusammenwirken von Mobilvermittlungsstelle MSC und Interworking-Funktionen IWF ergibt eine Paketvermittlungsstelle, die auch als GSN (GPRS support node bezeichnet wird. Diese Paketvermittlungsstelle ist an eine MSC zur Sprachvermittlung angeschlossen, alternativ könnte sie als abgesetzte eigene Einheit realisiert werden.

Das GSM-Mobilfunknetz GSM kann mit weiteren Kommunikationsnetzen verbunden sein. Beispielfhaft ist ein weiteres Kommunikationsendgerät KEG mit dem GSM-Mobilfunknetz verbindbar oder selbst Bestandteil dieses GSM-Mobilfunknetzes GSM.

5

Das GSM-Mobilfunknetz GSM soll zur Paketdatenübertragung parallel zur bekannten Sprachübertragung genutzt werden. Dabei kann die Einrichtung zur Realisierung von Interworking-Funktionen IWF die Kopplung des GSM-Mobilfunknetzes GSM mit Datenübertragungsnetzen und damit zum weiteren Kommunikationsendgerät KEG herstellen.

10

Die Funkschnittstelle zwischen den Mobilstationen MS und einer Basisstation BS ist durch eine Frequenz und zumindest einen Zeitschlitz ts charakterisiert. Nach FIG 2 werden beispielsweise acht Zeitschlitze ts (ts0 bis ts7) zu einem Rahmen R zusammengefaßt. Der Rahmen R, wiederholt sich zyklisch, wobei zu einem Kanal ein wiederkehrender Zeitschlitz beispielsweise der Zeitschlitz ts = ts4 gehört. Dieser Zeitschlitz ts wird im folgenden als Kanal GPRS-K für die Paketdatenübertragung im Sinne des Dienstes GPRS (General Paket Radio Services) verwendet.

15

20

Soll eine Mobilstation MS diesen Dienst nutzen, dann führt sie entsprechend der GSM-Terminologie einen willkürlichen Zugriff (Random Access) mit einem kurzen sogenannten access burst durch und wechselt auf einen dedizierten Kontrollkanal. Es folgt eine Authentifikation und das Setzen des Kontexts bezüglich einer logischen Verbindung (standby state). Soll das weitere Kommunikationsendgerät KEG über den Paketdatendienst mit einer Mobilstation MS kommunizieren, erfolgt netzseitig ein Anruf (Paging) sowie der geschilderte willkürliche Zugriff.

30

Für den Fall, daß die Mobilstation MS Datenpakete senden oder empfangen soll (ready state), findet beim Bestehen einer logischen Verbindung ein weiterer willkürlicher Zugriff statt.

35

Hierbei wird der Mobilstation MS auch eine Kurzbezeichnung  $id$  und der entsprechende GPRS-Kanal  $GPRS-K$  zugewiesen. Worauf netzseitig die Vorhaltzeit (Timing Advance)  $ta$  und die Empfangspegel  $pb$  in der Basisstation BS bestimmt werden. Daraufhin werden der Mobilstation MS vier aufeinanderfolgende Zeitschlitz  $T$  als ein Paketdatenblock TCH in Aufwärtsrichtung zugewiesen. Gegebenenfalls wird zusätzlich eine Angabe zur Sendeleistungskontrolle übertragen.

Die Paketdatenübertragung und die zugehörige Signalisierung soll nun anhand von FIG 3 und der Tabellen 1 und 2 gezeigt werden.

Es werden jeweils vier Zeitschlitz  $T$  zur Paketdatenübertragung zu einem Paketdatenblock TCH zusammengefaßt. Drei solche Paketdatenblöcke TCH und ein Zeitschlitz A, I zur Signalisierung wiederholen sich viermal zu einem Makrorahmen, der 52 Rahmen  $R$  umfaßt. Dies gilt sowohl für die Aufwärts- als auch für die Abwärtsrichtung. Weiterhin bilden zwei solcher Makrorahmen wiederum einen Rahmen höherer Ordnung. Ein Makrorahmen dauert 240 ms.

Die Informationen eines Paketdatenblockes TCH mit vier Zeitschlitz  $T$  sind verschachtelt. Die Zuweisung von Paketdatenblöcken TCH zu verschiedenen Mobilstationen MS erfolgt in Aufwärts- und Abwärtsrichtung flexibel auf eine oder mehrere Mobilstationen MS. Damit können verschiedene Datenraten realisiert werden. Zwischen den Mobilstationen MS kann über den Zugriff auf den GPRS-Kanal anhand von Priorisierungen entschieden werden. Im folgenden werden Aufwärtsrichtung und Abwärtsrichtung getrennt betrachtet, wobei eine Mobilstation MS durchaus in beide Richtungen kommunizieren kann. Die Zuordnung von Paketdatenblöcken TCH während des Bestehens einer logischen Verbindung erfolgt im Band, d.h. innerhalb der Paketdatenblöcke TCH werden den Mobilstationen MS durch Indikatormeldungen angezeigt, wer folgende Paketdatenblöcke TCH nutzen kann.

In Abwärtsrichtung werden nicht nur vier aufeinanderfolgende Zeitschlitz T zur Paketdatenübertragung verschachtelt, sondern es findet auch eine Verschachtelung der Signalisierungsinformationen statt, die einen Signalisierungsblock GACCH bilden. Dabei wird gemäß Fig. 3 jeder zweite Zeitschlitz A zur Signalisierung zum Signalisierungsblock GACCH zusammengefaßt, währenddessen dazwischenliegende Zeitschlitz I zu Messungen der Mobilstationen MS in Nachbarzellen verwendet werden. Die Abfolge von Zeitschlitz A, I zur Signalisierung und Nachbarkanalmessung kann auch einer anderen Sequenz, beispielsweise  $A/I = 1/3$  folgen. Ein Umschalten der Sequenzen wird nach den Übertragungsbedingungen von der Basisstation BS vorgenommen.

Die Nachbarzellenmessungen dienen der Ermittlung von Basisstationen BS, die bei einer Verschlechterung der Übertragungsbedingungen auf dem momentan zugewiesenen Kanal ausgewählt werden können. In der Mobilstation liegt durch diese Messungen eine Prioritätsliste vor.

Ein Signalisierungsblock GACCH beinhaltet dabei Informationen für mehrere Mobilstationen MS, siehe dazu Tabelle 1 und Tabelle 2. Alternativ - Tabelle 3 - ist es möglich die Anzahl der Zeitschlitz pro Signalisierungsblock GACCH zu verringern und zusätzlich oder alternativ zu einer Verschachtelung die Konfigurationsdaten (Vorhaltzeit TA und/oder Sendeleistungseinstellung PC) in einem Zeitschlitz mehrfach zu übertragen bzw. sie mit einem weiteren Schutz zu versehen, z.B. durch eine Kodierung.

Besonders vorteilhaft ist das erfindungsgemäße Verfahren, wenn lediglich eine Vorhaltzeitbestimmung vorgenommen wird und diese wie nachstehend geschildert signalisiert wird. Die Sendeleistungsermittlung erfolgt davon unabhängig. Durch eine solche Trennung der Ermittlung beider Konfigurationsdaten TA, PC entsteht ein höhere Flexibilität bei der Konfigu-

rierung der Funkschnittstelle. Zur Vereinfachung wird jedoch im folgenden von einem gleichartigen Regelkreis bei der Bestimmung von Vorhaltzeit TA und Sendeleistungseinstellung PC ausgegangen.

5

Beispielsweise enthält der GACCH-Block die Werte für die Vorhaltzeit TA und die Sendeleistungseinstellung PC (z.B. Empfangspegel pb der Basisstation BS oder die geforderte Sendeleistung) für die Mobilstationen 1 bis 4. In diesem Fall beträgt also die Dauer bis zur Wiederholung der Vorhaltzeit TA und der Sendeleistungswerte PC 480 ms. Erfolgt eine Signalisierung nur für zwei Mobilstationen, beispielsweise zwei Mobilstationen, die in Aufwärtsrichtung senden, kann die Anzahl der Kurzkennungen id auf zwei reduziert werden und die Verzögerungszeit beträgt nunmehr 240 ms.

In Aufwärtsrichtung erfolgt die Zuordnung der Zeitschlitz A zur Signalisierung folgendermaßen. Nach Tabelle 1 erfolgt die Zuweisung der Zeitschlitz A0 bis A1 für die Mobilstationen 1 bis 2 in Aufwärtsrichtung (Kurzkennungen id 0 bis 1) und die Zeitschlitz A2 bis A3 für die Mobilstationen MS 2 bis MS3 in Abwärtsrichtung (Kurzkennungen id 2 bis 3). Kommunizieren die Mobilstationen MS sowohl in Aufwärts- als auch in Abwärtsrichtung, dann erfolgt die Zuweisung der Zeitschlitz A zur Signalisierung gemäß Tabelle 2.

Bei der Zuweisung nach Tabelle 1, also der getrennten Betrachtung von Aufwärtsrichtung und Abwärtsrichtung sendet jede Mobilstation MS in dem ihr zugeordneten Zeitschlitz A zur Signalisierung einen speziell kodierten access burst an die Basisstation BS. Darin signalisiert sie, mit welcher Feldstärke und Qualität (RXLEV, RXQUAL) die Signalisierungsblöcke GACCH der Basisstation BS in Abwärtsrichtung empfangen wurden. Die Basisstation BS mißt die Aussendungen (zugewiesene Zeitschlitz A zur Signalisierung) der Mobilstation MS aus, um eine Vorhaltzeit TA und eine Sendeleistung bzw. die Sendeleistungsänderung PC der Mobilstation MS zu be-

stimmen und ihr zu signalisieren. Damit erhält die Mobilstation MS Werte, die sie benutzt wenn Paketdatenblöcke TCH in Aufwärtsrichtung gesendet werden.

- 5 Die von der Mobilstation MS gemeldeten Empfangspegel  $p_m$  benutzt die Basisstation BS dazu, eine angemessene Sendeleistung einzustellen, wenn nachfolgend Paketdatenblöcke TCH für die Datenübertragung in Abwärtsrichtung an die Mobilstation MS gesendet werden. Für die Aktualität der Vorhaltzeiten TA und Sendeleistungswerte in Aufwärtsrichtung ergeben sich folgende Verzögerungszeiten: Die Mobilstation MS erhält im Abstand von 480 ms neue Werte. Bei der Sequenz der Zeitschlitz I, A wird darauf geachtet, daß die Zeit zwischen Signalisierung in Aufwärtsrichtung durch eine Mobilstation MS und ein für diese Mobilstation MS vorgesehenen Übertragung in 15 Abwärtsrichtung gering ist.

Nach Tabelle 3 wurde die Signalisierung in Abwärtsrichtung dahingehend ausgestaltet, daß jeder Mobilstation 1 bis 4 ein 20 individueller Zeitschlitz A zur Signalisierung zugewiesen wurde, in dem die Vorhaltzeit TA mit einer zusätzlichen Fehlersicherung übertragen wird. Je weniger Mobilstationen den gemeinsamen Kanal GPRS-K nutzen, um so weniger solche Zeitschlitz A zur Signalisierung werden benötigt und um so 5 mehr Zeitschlitz I stehen zu Nachbarzellenmessungen, zur zusätzlichen Signalisierung (z.B. Verbindung auflösen, Frequenzwechsel) oder auch einer zusätzlichen Datenübertragung zur Verfügung.

- 30 Die Ausführungsbeispiele können dahingehend modifiziert werden, daß Kurzkennungen id derart verwendet werden, daß mit Vorzug die Kurzkennungen id 1 bzw. 3 benutzt werden. In diesem Falle ergeben sich Verzögerungszeiten nahe dem günstigsten Fall von 240 ms. Auch bei einer doppelten 35 Verwendung von Kurzkennungen id verringert sich der Abstand zwischen dem Eintreffen neuer Werte. Wird die Zahl der Kurzkennungen weiter beschränkt, dann verkürzt sich auch die

Verzögerungszeit. Sind für längere Zeiten nicht aktualisierte Werte akzeptabel, so kann die Anzahl der Kurzkennungen id auch in Vierschritten auf 8, 12, 16 usw. erhöht werden.

- 5 Die Vergabe der Kurzkennungen id wird insbesondere den Übertragungsbedingungen, d.h. der zuvor registrierten Veränderungen von Vorhaltzeit TA und Sendeleistungsänderungen angepaßt. Ebenso wird berücksichtigt, wieviele Mobilstationen MS die Paketdatenübertragung über den GPRS-Kanal GPRS-K
- 10 nutzen wollen.

Durch die feste Zuordnung von Zeitschlitz A zur Signalisierung in Aufwärtsrichtung ist die Basisstation BS ständig über die aktuellen Übertragungsverhältnisse der Funkschnittstelle informiert und kann entsprechende Konfigurierung der

15 Funkschnittstelle vornehmen. Für Mobilstationen MS, die derartig in Aufwärtsrichtung signalisieren und denen in Abwärtsrichtung über die Signalisierungsblöcke GACCH die Werte zur Vorhaltzeit TA und zur Sendeleistungseinstellung PC

20 übermittelt werden, existiert ein geschlossener Regelkreis. Der Regelkreis ist auch dann möglich, wenn die Mobilstation MS momentan keine Paketdaten sendet oder empfängt.

Falls jedoch der Mobilstation MS auch Paketdatenblöcke TCH in

25 Aufwärts- oder Abwärtsrichtung zugewiesen sind, können auch dafür Werte für die Vorhaltzeit TA oder den Empfangspegel pb, pb zusätzlich berechnet und übermittelt werden.

Insbesondere eignet sich das paketorientierte Übertragen von

30 Informationen über die Funkschnittstelle für Telematikapplikationen, Fax und Dateiübertragung, Point of Sales Realisierungen, Flottenmanagement und Verkehrsleitsysteme.



## Patentansprüche

1. Verfahren zur Konfigurierung einer Funkschnittstelle zwischen einer Mobilstation (MS) und einer Basisstation (BS) eines Zeitmultiplex-Mobilfunksystems für eine Paketdatenübertragung, wobei
- die Übertragung von einer Mobilstation (MS) zur Basisstation (BS) als Aufwärtsrichtung und von der Basisstation (BS) zu einer Mobilstation (MS) als Abwärtsrichtung bezeichnet wird,
  - ein Kanal (GPRS-K) durch zumindest einen Zeitschlitz ( $t_s$ , T, A) pro Zeitmultiplex-Rahmen (R) gebildet wird,
  - die Paketdatenübertragung mehrerer Mobilstationen (MS) über den gemeinsamen Kanal (GPRS-K) erfolgt,
  - im Kanal (GPRS-K) in zyklischen Abständen ein Zeitschlitz ( $t_s$ , A, I) zur Signalisierung vorgesehen ist,
- bei dem durch die Basisstation (BS) der Mobilstation (MS) nach einer vorgebbaren Sequenz ein Zeitschlitz ( $t_s$ , A) zur Signalisierung für die Aufwärtsrichtung zugewiesen wird, und die Zuweisung unabhängig von einer Paketdatenübertragung von oder zur Mobilstation (MS) ist.
2. Verfahren zur Konfigurierung einer Funkschnittstelle zwischen einer Mobilstation (MS) und einer Basisstation (BS) eines Zeitmultiplex-Mobilfunksystems für eine Paketdatenübertragung, wobei
- die Übertragung von einer Mobilstation (MS) zur Basisstation (BS) als Aufwärtsrichtung und von der Basisstation (BS) zu einer Mobilstation (MS) als Abwärtsrichtung bezeichnet wird,
  - ein Kanal (GPRS-K) durch zumindest einen Zeitschlitz ( $t_s$ , T, A) pro Zeitmultiplex-Rahmen (R) gebildet wird,
  - die Paketdatenübertragung mehrerer Mobilstationen (MS) über den gemeinsamen Kanal (GPRS-K) erfolgt,
  - im Kanal (GPRS-K) in zyklischen Abständen ein Zeitschlitz ( $t_s$ , A, I) zur Signalisierung vorgesehen ist,

bei dem in einem Zeitschlitz (ts, A) zur Signalisierung in Abwärtsrichtung Konfigurationsdaten (TA, PC) für zumindest eine Mobilstation (MS) übertragen werden.

- 5     3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem mehrere, nicht aufeinanderfolgende Zeitschlitze (ts, A) zur Signalisierung zu einem Signalisierungsblock (GACCH) zusammengefaßt werden.
- 10    4. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem das Zusammenfassen der Zeitschlitze (ts, A) zur Signalisierung nach einer vorgebbaren Sequenz erfolgt, wobei verbleibende Zeitschlitze (I) für eine Nachbarzellenmessung der Mobilstationen (MS) vorgesehen sind.
- 15     5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem Informationen in Zeitschlitzen (ts, A) zur Signalisierung mit einer zusätzlichen Kodierung versehen werden und/oder mehrfach in den Zeitschlitzen (ts, A) enthalten
- 20     sind.
- 25     6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Paketdatenübertragung in beide Übertragungsrichtungen unabhängig voneinander erfolgt.
- 30     7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Mobilstationen (MS) für die Paketdatenübertragung zusätzlich mit Kurzkennungen (id) bezeichnet sind und den Mobilstationen (MS) über die Zeitschlitze (ts, A) zur Signalisierung in Abwärtsrichtung durch Indikatormeldungen, die Kurzkennungen (id) und Zeitschlitzbezeichnungen enthalten, ein oder mehrere Zeitschlitze (ts, A) zur Signalisierung in Aufwärtsrichtung zugewiesen werden.
- 35     8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem von einer Mobilstation (MS) pro Zeitschlitz (ts, A) zur Signalisierung in Aufwärtsrichtung eine abgeschlossene,

den Empfangspegel (pm) der Mobilstation (MS) enthaltende Meldung übermittelt wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
5 bei dem durch die Basisstation (BS) aus Aussendungen in den Zeitschlitten (ts, A) zur Signalisierung in Aufwärtsrichtung eine Bestimmung der Vorhaltzeit (TA) der jeweilige Mobilstation (MS) durchgeführt wird.
- 10 10. Verfahren nach Anspruch 9,  
bei dem das Bestimmen der Vorhaltzeit (TA) und ein Bestimmen von Werten zur Sendeleistungseinstellung (PC) unabhängig voneinander erfolgt.
- 15 11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10,  
bei dem die Bestimmung der Vorhaltzeit (TA) und/oder der Werte zur Sendeleistungseinstellung (PC) zusätzlich aus den Zeitschlitten (ts, T) zur Paketdatenübertragung vorgenommen wird.
- 20 12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
bei dem in den Zeitschlitten (ts, A) zur Signalisierung in Aufwärtsrichtung für bestimmte Konfigurationsdaten (TA, PC) längere Sendeblocktypen verwendet werden.
- 5 13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
bei dem in Abwärtsrichtung bestimmte Konfigurationsdaten (PC) in Zeitschlitten (T) zur Paketdatenübertragung übertragen werden.
- 30 14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
bei dem die Konfiguration der Funkschnittstelle bezüglich einer Vorhaltzeit (TA) durch die Basisstation (BS) ohne Steuerung durch einen Basisstationscontroller (BSC) erfolgt.
- 35 15. Basisstationssystem (BSS) zur Konfigurierung einer Funkschnittstelle zwischen einer Mobilstation (MS) und einer

Basisstation (BS) eines Zeitmultiplex-Mobilfunksystems für eine Paketdatenübertragung, wobei

- die Übertragung von einer Mobilstation (MS) zur Basisstation (BS) als Aufwärtsrichtung und von der Basisstation (BS) zu einer Mobilstation (MS) als Abwärtsrichtung bezeichnet wird,
  - ein Kanal (GPRS-K) durch zumindest einen Zeitschlitz ( $t_s$ ,  $T$ ,  $A$ ) pro Zeitmultiplex-Rahmen ( $R$ ) gebildet wird,
  - die Paketdatenübertragung mehrerer Mobilstationen (MS) über den gemeinsamen Kanal (GPRS-K) erfolgt,
  - im Kanal (GPRS-K) in zyklischen Abständen ein Zeitschlitz ( $t_s$ ,  $A$ ) zur Signalisierung vorgesehen ist,
- mit einer Steuereinrichtung (BSC) zur Zuweisung von Zeitschlitz ( $t_s$ ,  $A$ ) zur Signalisierung an die Mobilstation (MS) nach einer vorgebbaren Sequenz, wobei
- die Zuweisung unabhängig von einer Paketdatenübertragung von oder zur Mobilstation (MS) ist.

Zusammenfassung

Verfahren und Basisstationssystem zur Konfigurierung einer  
Funkschnittstelle zwischen einer Mobilstation und einer

- 5 Basisstation eines Zeitmultiplex-Mobilfunksystems für eine  
Paketdatenübertragung

- Für eine Signalisierung zur Konfiguration einer Funkschnitt-  
stelle zur Paketdatenübertragung werden durch eine Basissta-  
10 tion den Mobilstationen nach einer vorgebbaren Sequenz Zeit-  
schlitze zur Signalisierung unabhängig von einer Paketdaten-  
übertragung zugewiesen. Die Zeit zur Konfigurierung der Funk-  
schnittstelle kann auch dadurch verringert werden, indem  
mehrere Zeitschlitze zur Signalisierung zu einem Signalisie-  
15 rungsblock zusammengefaßt werden oder die Signalisierung zu  
mehreren Mobilstationen innerhalb eines Zeitschlitzes er-  
folgt.

FIG 3

Fig.1

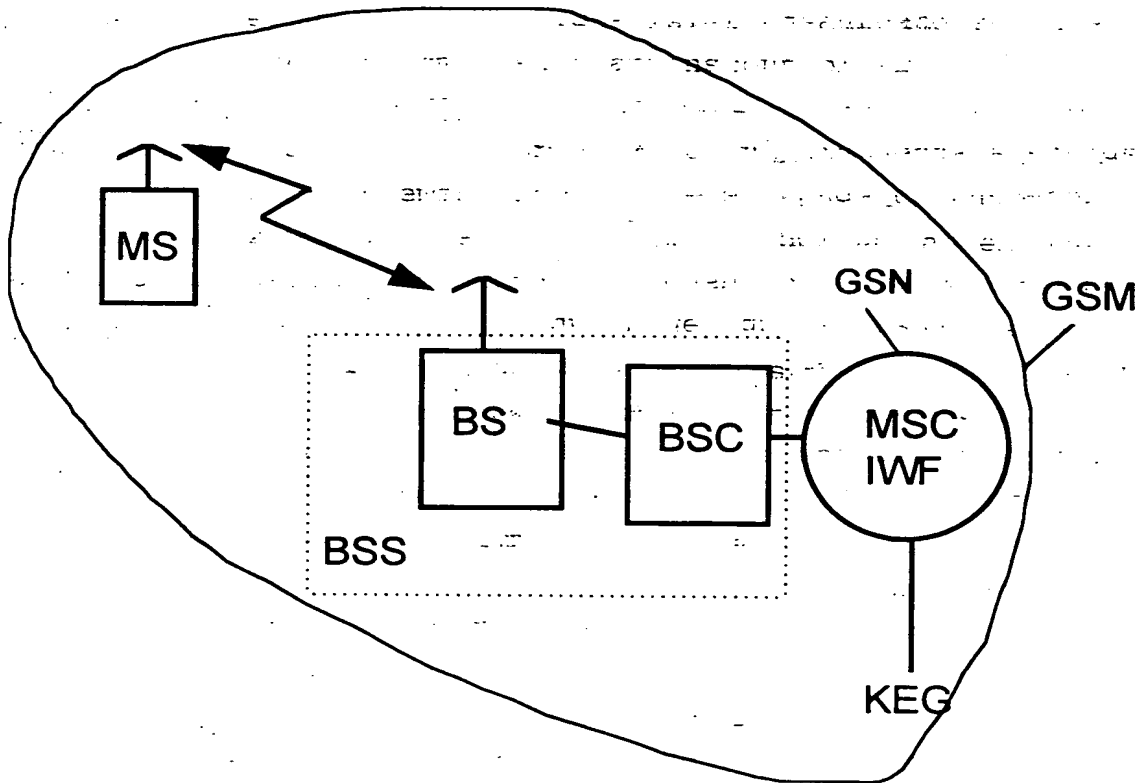
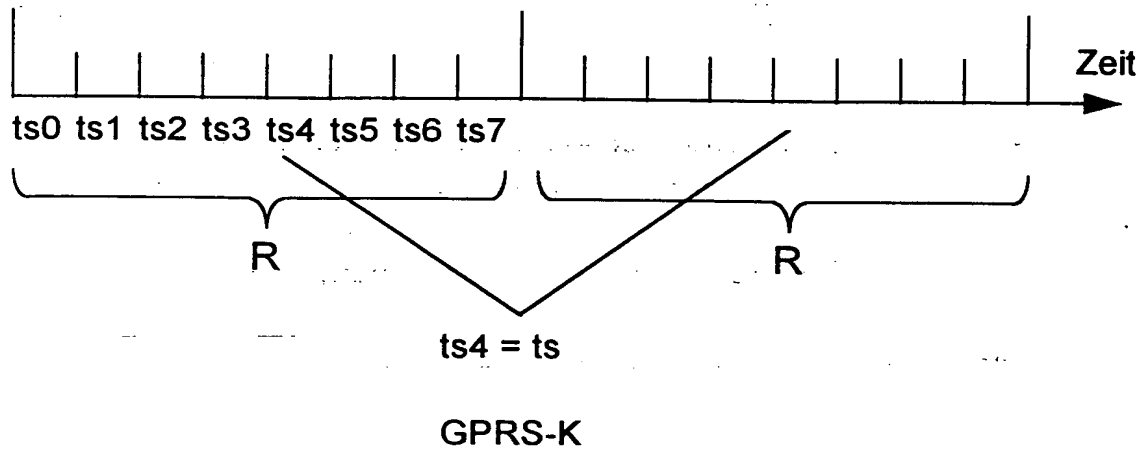


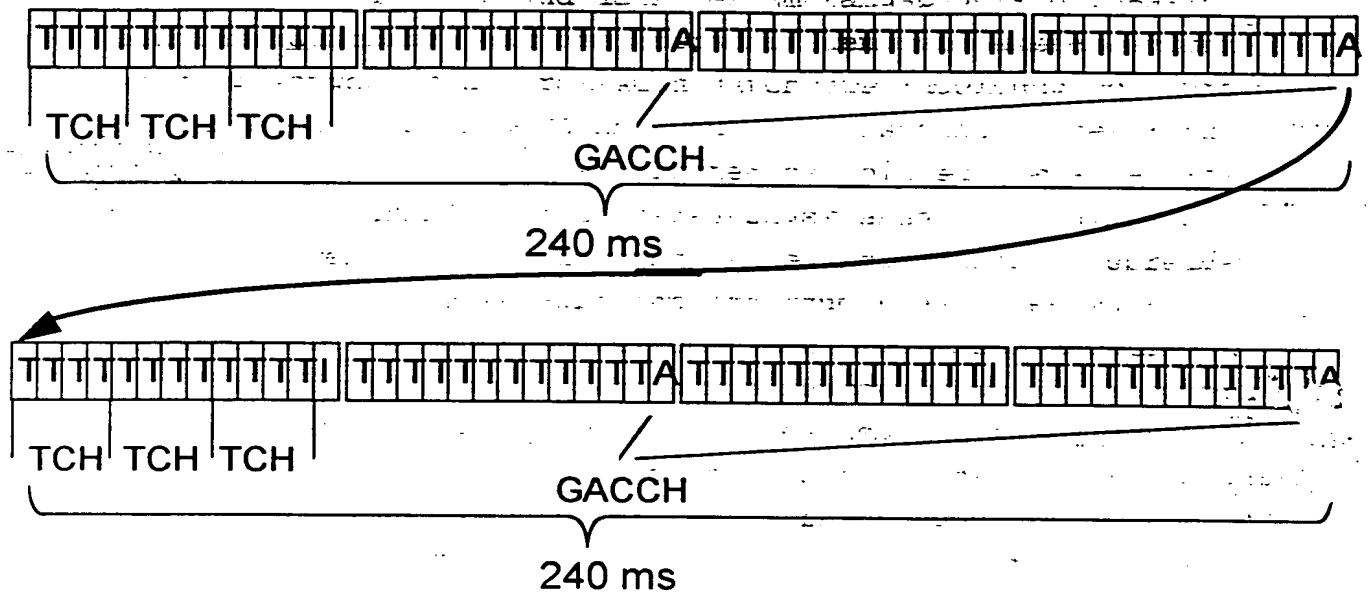
Fig.2



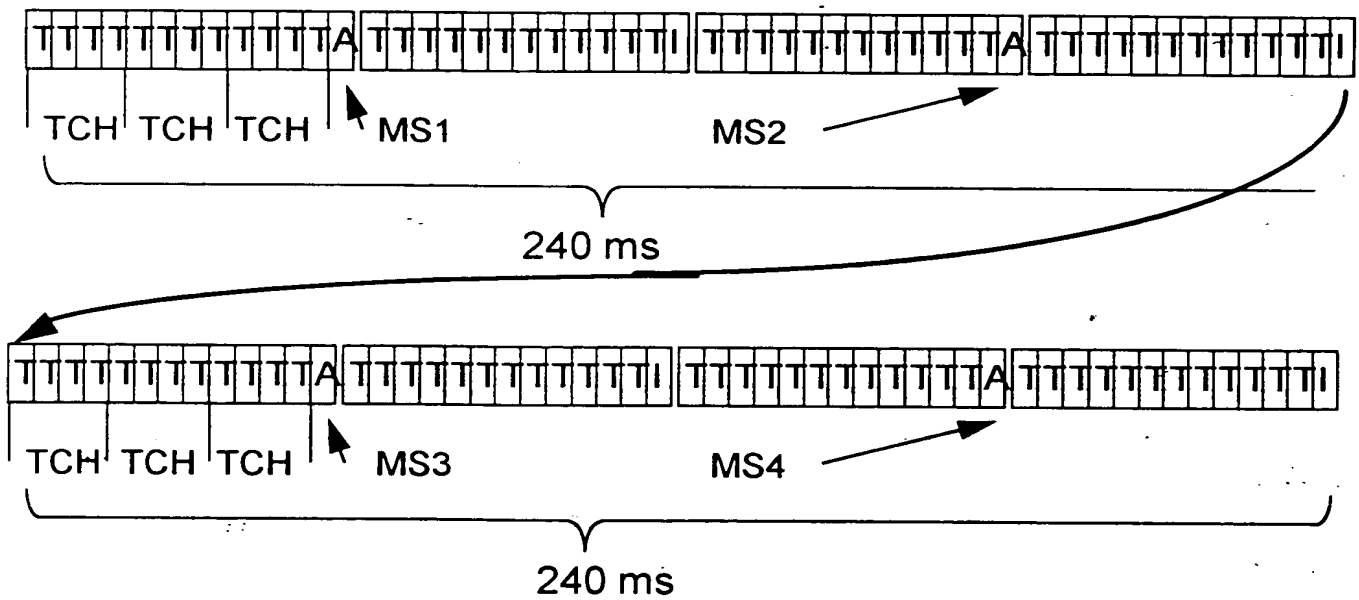
3/4

Fig.3

Abwärtsrichtung



Aufwärtsrichtung





**Tabelle 1**

GACCH-Burst	Aufwärtsrichtung	Abwärtsrichtung
I	Messungen zu den Nachbarzellen	GACCH-Block
A0	MS1, id 0 aufwärts	TA und PC für MS 1 bis 4
A1	MS2, id 1 aufwärts	TA und PC für MS 1 bis 4
A2	MS3, id 2 abwärts	TA und PC für MS 1 bis 4
A3	MS4, id 3 abwärts	TA und PC für MS 1 bis 4

**Tabelle 2**

GACCH-Burst	Aufwärtsrichtung	Abwärtsrichtung
		GACCH-Block
A0	MS1, id 0 beide Richtungen	TA für MS 1 bis 4
A1	MS2, id 1 beide Richtungen	TA für MS 1 bis 4
A2	MS3, id 2 beide Richtungen	TA für MS 1 bis 4
A3	MS4, id 3 beide Richtungen	TA für MS 1 bis 4

**Tabelle 3**

GACCH-Burst	Aufwärtsrichtung	Abwärtsrichtung
		GACCH-Block
A0	MS1, id 0 beide Richtungen	TA für MS 1
A1	MS2, id 1 beide Richtungen	TA für MS 2
A2	MS3, id 2 beide Richtungen	TA für MS 3
A3	MS4, id 3 beide Richtungen	TA für MS 4

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**